

Для определения возможности замещения железа на другие 3d-переходные металлы и образования твердых растворов состава  $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Me}_x\text{O}_{3-\delta}$ , где  $\text{Me} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$  методом твердофазного синтеза были приготовлены образцы в интервале составов  $0.0 \leq x \leq 0.2$  с шагом 0.05.

Из рентгенографических данных установлено, что замещение железа на никель или медь в указанных условиях не приводит к образованию твердых растворов состава  $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Me}_x\text{O}_{3-\delta}$ , где  $\text{Me} = \text{Ni}, \text{Cu}$ .

А замещение железа на кобальт привело к образованию твердых растворов состава  $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$ . Область гомогенности сложных оксидов  $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  простирается до содержания кобальта в 0.15.

При введении кобальта в подрешетку железа в  $\text{BaFe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$  наблюдается монотонное уменьшение параметров и объема ячеек твердых растворов  $\text{BaFe}_{0.9-x}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$ , что объясняется размерным эффектом.

Методом термогравиметрического анализа для оксидов  $\text{BaFe}_{1-x}(\text{Co}, \text{Y})_x\text{O}_{3-\delta}$  получены зависимости кислородной нестехиометрии ( $\delta$ ) от температуры  $T=298\text{--}1373$  К на воздухе. Показано, что введение кобальта в позицию железа в  $\text{BaFe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$  приводит к уменьшению содержания кислорода в образцах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы».*

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ

### $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$

Галайда А.П., Волкова Н.Е., Гаврилова Л.Я.

Уральский федеральный университет  
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Целью настоящей работы явились исследование кристаллической структуры и физико-химических свойств твердых растворов состава  $\text{SmCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$  в зависимости от содержания допанта.

Синтез образцов общего состава  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  с шагом 0.1 проводили по стандартной керамической и глицерин-нитратной технологиям. Заключительный отжиг проводили при температуре  $1100^\circ\text{C}$  на воздухе, в течение 120–240 часов с промежуточными перетирами в среде этилового спирта и последующей закалкой на комнатную температуру.

Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Идентификацию фаз осуществляли при помощи картотеки JCPDS и программного пакета «fpeak». Определение параметров элементарных ячеек из дифрактограмм осуществляли с использованием программы «CelRef 4.0», уточнение – методом полнопрофильного анализа Ритвелда в программе «FullProf 2008».

По результатам РФА установлено, что на воздухе твердые растворы  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  образуются в интервале составов  $0 \leq x \leq 1$ . Рентгенограммы оксидов  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) удовлетворительно описываются в рамках орторомбической ячейки пространственной группы *Pbnm*. Для всех однофазных образцов определены параметры элементарной ячейки и координаты атомов. Установлено, что при увеличении концентрации кобальта в образцах параметры и объем элементарной ячейки сложных оксидов монотонно уменьшаются, что можно объяснить с точки зрения размерных эффектов.

Абсолютное значение кислородного дефицита сложных оксидов  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $x=0.5; 1$ ) определяли методами прямого восстановления образцов в токе водорода непосредственно в ТГ-установке и дихроматометрического титрования. Значения содержания кислорода для оксидов  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  приведенные к комнатной температуре представлены в таблице.

Состав	Содержание кислорода	Метод
$\text{SmFe}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$	$3.00 \pm 0.01$	Восстановление водородом
$\text{SmCoO}_{3-\delta}$	$3.01 \pm 0.05$	Дихроматометрическое титрование

Кислородную нестехиометрию ( $\delta$ ) сложного оксида  $\text{SmFe}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$  изучали методом термогравиметрического анализа (ТГА) как функцию температуры (в интервале 25 – 1100°C) на воздухе. Установлено, что содержание кислорода в образце состава  $\text{SmFe}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$  близко к стехиометричному во всем исследованном интервале температур.

Методом контактных отжигов изучена химическая совместимость образцов  $\text{SmFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $x=0.2; 0.5; 0.8$ ) в интервале температур 800-1100 °С.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы»*

## **ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ Sm-Fe-Co-O**

*Галайда А.П., Дерябина К.М., Волкова Н.Е., Гаврилова Л.Я.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Целью настоящей работы явилось изучение фазовых равновесий, кристаллической структуры и кислородной нестехиометрии сложных оксидов, образующихся в квазитройной системе Sm-Fe-Co-O при 1100°C на воздухе.

По стандартной керамической и глицерин-нитратной технологиям были приготовлены 35 образцов с различным соотношением металлических компонентов. Заключительный отжиг проводили при температуре 1100°C на воздухе с последующей закалкой на комнатную температуру.

Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически.

В квазибинарной системе Sm-Co-O при 1100°C на воздухе подтверждено образование единственного соединения  $\text{SmCoO}_{3-\delta}$ , а в системе Sm-Fe-O - существование двух бинарных соединений:  $\text{SmFeO}_{3-\delta}$  и  $\text{Sm}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ . Система Co-Fe-O в изучаемых условиях достаточно подробно описана в [1], поэтому дополнительных исследований по ней в данной работе не проводили.